



**Factsheet zu Kurzfristmaßnahmen  
für Energieeinsparung und Energiesubstitution**

# **Einsatz von (Groß-)Wärmepumpen für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme**

## **Kategorie der Maßnahme**

**Gering-investiv<sup>1</sup>**

## **Thema der Maßnahme**

**Wärme**

## **Umsetzungszeitraum**

**mittelfristig (wenige Monate)**

## **Effizienz/ Substitution**

**Substitution – Erdgas**

## **Umsetzung durch**

**Management**

**Wärmepumpen können zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser sowie Prozesswärme auf unterschiedlichen Temperaturniveaus eingesetzt werden und damit sowohl die Energieeffizienz verbessern als auch die Treibhausgasemissionen senken. In Industrie und Gewerbe gibt es noch viel Potenzial.**

### **Einordnung**

Die technischen Anwendungsmöglichkeiten von Wärmepumpen sind heute vielfältig und umfassen neben der Gebäudeheizung von größeren Neu- oder Altbauten auch die Wärmeversorgung in Industrieprozessen. Dabei unterscheiden sich Wärmepumpen hinsichtlich Kapazität und erreichbarem Temperaturniveau. Verfügbar sind Kapazitäten von weniger als 5 kW bis hin zu 20 MW, von Großwärmepumpen wird ab einer Leistung von 100 kW gesprochen. Wärmepumpen erreichen Temperaturen von 35 bis 165 °C, das größte Angebot besteht im Temperaturbereich bis 100 °C. Neben der Raumbeheizung können Wärmepumpen ebenfalls zur Bereitstellung von Warmwasser dienen.

Zur Wärmeerzeugung nutzen Wärmepumpen vorrangig Umweltwärme und nur einen geringen Anteil elektrischer Energie. Die der Wärmequelle entnommene thermische Energie wird auf ein Kältemittel

übertragen, welches daraufhin verdampft. Das Kältemittel wird verdichtet und gibt die Energie mittels Wärmetauscher über ein Trägermedium ab. Dadurch sind Wärmepumpen sehr effizient und können sowohl den Wärme- als auch Kältebedarf von Gebäuden decken. Die Effizienz von Wärmepumpen wird anhand der Leistungszahl bzw. Coefficient of Performance (COP) definiert. Der COP gibt das Verhältnis von nutzbarer zu eingesetzter Energie an. Wärmepumpen mit einem hohen COP (bis zu 5) decken den Wärmebedarf von Gebäuden oder Prozessen durch einen vergleichsweise geringen Einsatz von Strom.

### **Umsetzung**

Für die korrekte Planung, Auslegung und Installation einer Wärmepumpe in Industrie und Gewerbe sollte ein sachverständiges Planungsbüro oder ein Hersteller hinzugezogen werden. Das gilt insbesondere, wenn Prozesswärme auf unterschiedlichen Temperaturniveaus bereitgestellt werden soll.

Für die korrekte Auslegung von Wärmepumpen sollte ein umfassendes Verständnis der Prozessabläufe im Unternehmen vorliegen, um die jeweiligen Energiebedarfe und Temperaturen zu erfassen. Dabei kann ggf. auch eine Pinch-Analyse durchgeführt werden, um die Wärme- und Kältebedarfe zu reduzieren.

<sup>1</sup> Maßnahme mit sehr geringen Anschaffungs-/ Herstellungskosten, z. B. wenige hundert Euro bei kleinen Unternehmen oder wenige tausend Euro bei größeren Unternehmen

Die Pinch-Analyse hilft bei der optimalen Verknüpfung von Energieströmen, um diese möglichst energieeffizient zu gestalten.

Wird die Wärmepumpe zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser eingesetzt, sollte für die Auslegung der Wärmepumpe der Wärmebedarf des Gebäudes identifiziert werden. Dabei sollten laufende und zukünftige Sanierungsmaßnahmen mit Sachverständigen abgeklärt werden, da diese den Wärmebedarf beeinflussen. Im nächsten Schritt werden mögliche Wärmequellen zur Deckung des Energiebedarfs untersucht. Zur Wärmebereitstellung in Industrie und Gewerbe empfiehlt sich der Einsatz von Erdwärme, Grundwasserwärme, Abwärme oder Abwasserwärme. Das Temperaturniveau der Wärmequelle bestimmt die Effizienz der Wärmepumpe.

Im letzten Schritt erfolgen dann die konkrete technische Auslegung und die Installation der Wärmepumpe.

### Erste Schritte bei der Umsetzung

- Aufnahme von Daten zu Temperatur und Leistung von Wärmequellen und -senken
- Abgleich von Wärmequellen und -senken, ggf. Pinch-Analyse
- Technische Auslegung und Installation der Wärmepumpe

### Herausforderungen und Lösungsansätze

Die Integration von Wärmepumpen in die unternehmensspezifischen Prozesse ist sehr individuell und komplex und benötigt Fachpersonal.

Durch Fachkräftemangel und Lieferschwierigkeiten ergeben sich deshalb aktuell noch hohe Kosten für den Einbau von Wärmepumpen. Diese stehen jedoch auch hohen Preisen von Erdgas gegenüber. In Zukunft wird mit deutlich günstigeren Kosten für Wärmepumpen durch einen Ausbau der Produktionskapazitäten gerechnet.

### Wechselwirkungen zu anderen Maßnahmen

In Bezug auf die Wärmeversorgung steht der Einbau einer Wärmepumpe grundsätzlich in Beziehung zu energetischen Sanierungsmaßnahmen am Gebäude. Oft ist der Betrieb einer Wärmepumpe nur dann (effizient) möglich, wenn durch Dämmung eine ausreichend niedrige Vorlauftemperatur erreicht wird. Zudem reduziert sich durch Sanierungsmaßnahmen der Wärmebedarf und somit die benötigte Leistung.

### Fördermöglichkeiten

Der Einbau von Wärmepumpen wird derzeit durch die *Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)* mit 25 Prozent Zuschuss gefördert. Zusätzlich gibt es einen Bonus von 5 Prozent bei Sole-Wasser-, und Abwasser-Wärmepumpen.



## PRAXISBEISPIEL

### Wärmepumpe zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser

Nach einem Gespräch mit einer Energieberaterin entschließt sich ein Großunternehmen im Zuge seiner Dekarbonisierungsstrategie für die Installation von Wärmepumpen. Zur Versorgung eines Bürogebäudes mit einer Fläche von 1.343 Quadratmetern aus den 80er Jahren mit Raumwärme und Warmwasser wird eine Sole/Wasser-Wärmepumpe installiert. Das Gebäude ist bereits teilsaniert und hat einen Energiebedarf von 70 kWh pro Quadratmeter. Die Energieberaterin empfiehlt jedoch in den nächsten Jahren weitere Effizienzmaßnahmen (wie Fenstertausch), um einen optimalen Betrieb der Wärmepumpe zu gewährleisten.

Bei einem Wärmebedarf von rund 71 MWh und 1.400 Vollbenutzungsstunden wird eine Wärmepumpe mit einer Leistung von 67 kW benötigt. Es wird eine zweistufige Wärmepumpe installiert, um die Leistung und die höhere Vorlauftemperatur zur Trinkwassererwärmung zu erreichen. Die Wärmepumpen haben einen COP von ungefähr 4, wobei etwa 18 MWh elektrische Energie benötigt werden, um den Wärmebedarf des Gebäudes zu decken.

Unternehmensgröße	<b>Großunternehmen</b>
Investitionssumme <sup>2</sup>	<b>38.500 EUR</b>
Energieeinsparung (Strom)/ a	<b>0 kWh/ a (exkl. Mehraufwand WP)</b>
Energieeinsparung (Erdgas)/ a	<b>88,7 MWh/ a</b>
CO <sub>2</sub> -Einsparung/ a <sup>3</sup>	<b>17,9 t/ a (Exkl. THG-Emissionen Strom)</b>
Kosteneinsparung <sup>4</sup>	<b>5.860 €/ a</b>
Amortisationszeit	<b>6,6 a</b>
Rentabilität <sup>5</sup>	<b>800 EUR</b>
Nutzungsdauer	<b>10 Jahre</b>

## Weiterführende Informationen und Quellen

Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V. (2019): *Gewerbeobjekte und Industrieanlagen mit Wärmepumpe*.

Frisch, S., Pehnt, M. & Otter, P. (2010): *Prozesswärme im Marktanreizprogramm*, Heidelberg: ifeu.

Prof. Dr. Wellig, B. et al. (2014): *Integration von Wärmepumpen in industrielle Prozesse mit Hilfe der Pinch-Analyse*, News aus der Wärmepumpenforschung, 20. Wärmepumpentagung vom 25. Juni 2014.

Wolf, S. et al. (2017): *Systematische Anwendung von Großwärmepumpen in der Schweizer Industrie*, Stuttgart.

<sup>2</sup> Kosten für Wärmepumpe 35.000 €, zzgl. 10 % Planungskosten

<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor: Nach UBA 202 g/ kWh für Erdgas

<sup>4</sup> Netto, unter Berücksichtigung des Strombedarfs der WP von 3905€/ Jahr; Strompreis: 22 ct/ kWh

<sup>5</sup> Rentabilität: Nettobarwert mit kalkulatorischem Zinssatz von 8 %

## Werden Sie Teil der Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke

Die Factsheets zu Kurzfristmaßnahmen für Energieeinsparung und Energiesubstitution werden von der Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke publiziert. Seit 2014 unterstützt die Netzwerkinitiative Unternehmen aller Branchen und Größen dabei, sich in Netzwerken auszutauschen und Maßnahmen für mehr Energieeffizienz und Klimaschutz zu identifizieren und umzusetzen. Die Netzwerkinitiative wird von 21 Verbänden und Organisationen der Wirtschaft gemeinsam mit der Bundesregierung getragen und von zahlreichen weiteren Projektpartnern unterstützt.

Die Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke unterstützt




### Träger der Initiative



### Kooperationspartner der Initiative



### Geschäftsstelle

**Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz**

Die Veröffentlichung dieser Publikation erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt die Bundesregierung in verschiedenen Projekten zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele im Rahmen der Energiewende.

### Herausgeber

Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke  
c/o Geschäftsstelle  
Deutsche Energie Agentur (dena)  
Chausseestraße 128 a  
10115 Berlin

Dieses Factsheet entstand in Kooperation mit der Limón GmbH und IREES GmbH - Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien.

Sie möchten mehr News aus der Netzwerkinitiative erhalten?



Abonnieren Sie unseren Newsletter



Folgen Sie uns auf Twitter @IEEKN\_news